

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»  
Географо-биологический факультет  
Кафедра биологии, экологии и методики их преподавания

**Изучение хрящевых рыб в основном общем образовании**  
Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа  
допущена к защите  
И.о.зав. кафедрой  
Н.Л.Абрамова

\_\_\_\_\_  
дата

\_\_\_\_\_  
подпись

Руководитель ОПОП:  
Е.А.Дьяченко

\_\_\_\_\_  
подпись

Исполнитель:  
Васильева Елена Владиславовна,  
обучающийся ББ-41 группы

\_\_\_\_\_  
подпись

Научный руководитель:  
А.Н.Данилов,  
канд. биол. наук,  
доцент

\_\_\_\_\_  
подпись

Екатеринбург 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ЭВОЛЮЦИЯ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ.....	7
1.1. Группы Хрящевых рыб триаса.....	8
ГЛАВА 2. МНОГООБРАЗИЯ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ.....	10
2.1. Подкласс Пластиножаберные.....	10
2.1.1. Надотряд Акулы.....	11
2.1.2. Надотряд Скаты.....	15
2.2. Подкласс Цельноголовые.....	19
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ.....	21
3.1. Образ жизни белой акулы.....	21
3.2. Взаимодействие белой акулы и человека.....	22
3.3. Белые акулы в неволе.....	23
ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА «КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА».....	25
4.1. Методическая часть урока «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».....	25
4.2. Ход урока «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».....	27
4.3. Работа учащихся на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».....	41
ГЛАВА 5. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА «КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ. МНОГООБРАЗИЕ И ЗНАЧЕНИЕ».....	42
5.1. Методическая часть урока «Класс хрящевые рыбы. Многообразие и значение».....	42
5.2. Ход урока «Класс хрящевые рыбы. Многообразие и значение».....	44
5.3. Работа учащихся на уроке «Класс хрящевые рыбы. Многообразие и значение».....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	70

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность темы.* Распространение по всем морским водам и большое количество существующих в наше время видов, дают право считать класс хрящевых рыб достаточно конкурентоспособными позвоночными морскими животными, несмотря на их древность и примитивность строения. Достаточно малое количество видов, обитающих исключительно в пресных водах говорит о том, что хрящевые рыбы не сумели противостоять давлению костных рыб.

Несмотря на уникальность данного класса, стоит отметить, что в школах на изучение хрящевых рыб в среднем отводится 2 часа. За это короткое время учитель должен осуществить свои учебно-образовательные цели, учащиеся должны узнать и запомнить отличительные признаки класса Хрящевых рыб, рассмотреть их многообразие, классификацию и осознать значение хрящевых рыб в жизни природы и для человека.

Стоит помнить, что помимо учебно-образовательных, должны осуществляться учебно-воспитательные цели (формирование мировоззрения, воспитание аккуратности, коммуникабельности, развитие эмоций и т.д), которые необходимы для формирования разносторонне развитой, нравственно зрелой, творческой личности каждого учащегося.

Теоретическая и практическая значимость избранной проблемы обусловили выбор нашей темы исследования: «Изучение хрящевых рыб в основном общем образовании».

*Цель работы.* Целью данной работы является методическая разработка проекта уроков по изучению класса Хрящевых рыб в школе.

Исходя из цели и учитывая специфику предмета исследования, *определены следующие задачи:*

- 1) Изучить общую характеристику и особенности хрящевых рыб;
- 2) Подобрать подходящие методики изучения для данной темы;
- 3) Спроектировать урок для 7 класса на тему «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»;

4) Спроектировать урок для 7 класса на тему «Класс Хрящевые рыбы. Многообразие и значение».

*Объект исследования:* процесс обучения и воспитания школьников.

*Предмет исследования:* особенности строения и жизнедеятельности представителей класса Хрящевые рыбы и применение этих знаний в школьном курсе биологии.

*Методы исследования:*

1. Теоретический – изучение и анализ следующих групп источников: учебная литература (справочная и энциклопедическая литература, учебники и учебные пособия, психолого-педагогическая и методическая литература), авторские издания по исследуемой проблеме, научные статьи в периодических журналах, Интернет.

2. Эмпирический – анализ собственной деятельности по методическому проектированию на тему «Класс Хрящевые рыбы» и проведению разных видов деятельности школьников на ней.

*Новизна работы.* В представленной работе собраны обширные сведения о морфологических особенностях класса Хрящевых рыб, подробно описана их систематика. Все эти материалы могут оказать неоценимую помощь в работе для учителей биологии.

*Практическое значение.* Материалы и методические разработки данной выпускной квалификационной работы могут быть использованы в работе школьных учителей биологии при изучении темы «Класс Хрящевые рыбы». Так же, работа способствует повышению интереса у учителей биологии к данной теме, что позволяет им побудить интерес школьников к изучению класса Хрящевых рыб и науки о природе в целом.

*Апробация работы:* материалы выпускной квалификационной работы докладывались на Всероссийских научно-практических конференциях «Исследования природных и социально-экономических систем и проблемы естественнонаучного образования» проходивших в 2015 и 2016 годах в

Екатеринбурге, а также на IV Всероссийской НПК «Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования», 2016 года в Челябинске.

*Структура и объем выпускной квалификационной работы.* Выпускная квалификационная работа изложена на 73 страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 25 печатных и 7 электронных источников, и 2 приложений. Содержит 7 таблиц.

## ГЛАВА 1. ЭВОЛЮЦИЯ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ

За исключением примитивных рыбообразных Agnatha (бесчелюстных) миног и миксин, все ныне живущие рыбы принадлежат к двум большим классам: хрящевые рыбы (Chondrichthyes) и костные рыбы (Osteichthyes) [1].

К хрящевым рыбам относятся скаты и акулы: их скелет состоит из волокнистого хряща, а не из кости. Одни представители этих рыб плавают в открытом океане, другие держатся у дна [3].

Известно примерно 620 видов хрящевых рыб, делятся они на три надотряда:

- скаты (Batoidea);
- акулы (Selachii);
- химеры (Holocephali) [4].

Хрящевые рыбы (Chondrichthyes) обособились от панцирных рыб еще в девоне. Их подъязычная дуга потеряла функцию дыхания, превратилась в подвесок (hyomandibulare) челюстного аппарата, в то время как у панцирных рыб гиоидная дуга сохраняла функцию жаберной дуги [2]. Хрящевые рыбы наружного костного панциря не имели и вели подвижный нектонный образ жизни, став активными хищниками морей. К ним относятся брадиодонты (Bradiodonti) и, по-видимому, их современные потомки химеровые (Holocephala), современные акулловые рыбы — эласмобранхии (Elasmobranchii), ископаемые акулловые рыбы плейракантоды (Pleuracanthodii) и кладоселахии (Cladoselachii) [5]. Все эти хрящевые рыбы господствовали в морях палеозойской эры, и в каменноугольный период они вытеснили агнат. Но в пермский период, они сами уступили место костным рыбам, более совершенным.

Из всего многообразия хрящевых рыб палеозойской эры, сохранились только две их ветви — современные эласмобранхии и химеровые. Эласмобранхии сохранились потому, что у них в процессе эволюции выработались некоторые прогрессивные черты организации (внутреннее оплодотворение и откладка крупных, одетых скорлупой яиц, высокоразвитые

органы чувств и головной мозг), которые позволили им конкурировать с высшими рыбами. Химеровые рыбы же ушли от конкуренции другим способом - приспособились к жизни в глубоких слоях моря [7].

Так же, в ходе эволюции хрящевые рыбы выработали особую систему пищеварения со спиральным клапаном [22].

### 1.1. Группы Хрящевых рыб триаса

Граница перми и триаса стала периодом вымирания одной из значительных групп хрящевых рыб (*Bradyodonti*). Однако, хрящевые рыбы все равно весьма успешно перешли в Триас. В раннем триасе было активное повышение их числа. Но если в иных ветвях хордовых в этот период было возникновение новых значительных таксонов, то у хрящевых рыб их не было. Несмотря на это, начальный триас стал весьма удачным периодом для хрящевых рыб, затем их потеснили рептилийные конкуренты [29].

Из значительных групп в период раннего триаса процветали представители акул (отр. *Selachii*, который в настоящее время рассматривается самостоятельно *Elasmobranchii*), пластинчатожаберных (подкласс *Elasmobranchii*, содержащий ныне живущих скатов и химер), а кроме того, подкласс хрящеголовых (*Euchondrocephali*, которые в дальнейшем, послерезкого роста численности в раннем триасе, снова отошли в тень). Большая часть групп хрящевых рыб триаса принадлежали к *Elasmobranchii*. В данном подклассе появились новые группы, семейства и отряды, которые продолжили жить одновременно с палеозойскими группами.

Нужно отметить, что представители класса *Chondrichthyes* довольно скверно сохраняются в ископаемом виде. В случае, если их останки не были захоронены в короткий срок (это приводит к возникновению отпечатка), в таком случае от них остаются только чешуи, окаменевшие зубы и, довольно редко, челюсти. При наиболее скором захоронении имеются все шансы сохранить минерализованные части позвоночника. А при предельно быстром



захоронении сохраняются отпечатки, которые могут предоставить максимальное количество данных [29].

## ГЛАВА 2. МНОГООБРАЗИЯ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ

Из названия данного класса ясно, что осевой скелет и череп рассматриваемых рыб практически полностью состоит из хряща (отчасти минерализованного). Они почти не имеют костной ткани (она есть только в плавниковых шипах, плакоидной чешуе, в зубах и челюстях)[8].

Из названия данного класса ясно, что осевой скелет и череп рассматриваемых рыб практически полностью состоит из хряща. Они почти не имеют костной ткани (она есть только в плавниковых шипах, челюстях, плакоидной чешуе, в зубах) [6].

Хрящевые рыбы отнюдь не просто так выделены в самостоятельный класс. Отличия их морфологического строения весьма наглядно проявлены в сопоставлении с костными рыбами и иными позвоночными. Например, у представителей хрящевых рыб нет ребер. Защитную функцию и функцию опоры мышц выполняет достаточно прочная, плотная, но в то же время эластичная кожа, которую покрывает плакоидная чешуя. Исследования показали, что такая кожа обладает меньшим сопротивлением в водной среде, нежели кожа остальных рыб. Это является одной из нескольких причин превращения класса Хрящевых рыб в доминирующих хищников морей.

Кроме того, хрящевые рыбы, хоть и имеют парные плавники, однако не обладают поясами конечностей. Их плавники почти неподвижны, из этого следует, что рыбы данного класса не могут переползать по дну или же, зависнув в воде, осуществлять поворот [26].

### 2.1. Подкласс Пластиножаберные (*Elasmobranchii*)

С обеих сторон тела имеется по 5–7 жаберных щелей. Обычно есть брызгальце, которое служит для втягивания воды по специальному каналу к жабрам. Череп амфистиличный, или гиостиличный [24].

Жаберные лепестки имеют вид пластинок, которые находятся на кожистых межжаберных перегородках между щелями [5].

### 2.1.1. Надотряд Акулы (*Selachomorpha*)

Для данного надотряда характерно удлиненное торпедообразное тело. Жаберные щели расположены по бокам головы. Сильный хвостовой стебель завершается крупным гетероцеркальным хвостовым плавником. На челюстях, как правило, в несколько рядов находится огромное количество мощных заостренных зубов хватательно-режущего типа [30].

*Отряд Многожаберниковообразные акулы – Hexanchiformes.* Содержат всего три рода и пять видов. Представители данного отряда достаточно крупные. Длина их тела 4–8 метров. Имеется 6–7 пар жаберных щелей, однако кожистая складка на горле отсутствует. Обитают в теплых водах, вместе с которыми проникают и в умеренные широты. Держатся на достаточно большой глубине. Основная пища - рыбы. Способ воспроизводства - яйцеживорождение. Одна самка может носить 50–108 эмбрионов. В некоторых странах являются объектами промысла. Достаточно древние, останки представителей отряда встречаются начиная с юрского периода [28].

*Отряд Плащеносцеобразные акулы – Chlamydoselachiformes.* Этот отряд включает в себя всего один вид – плащеносную акулу – *Chlamydoselachus guineus*. Длина её тела составляет 1,2–2 метра. 6 пар жаберных щелей расположены по бокам головы. Перепонки 1-ой жаберной щели объединяются в горле, тем самым образуя так называемый "плащ" - кожистую широкую лопасть. Обитают в теплых и умеренных морях. Живут на глубине 400–1200 м, держаться около дна. Питаются головоногими моллюсками, рыбами. Способ воспроизводства - яйцеживорождение [27].

*Отряд Разнозубообразные акулы – Heterodontiformes.* Длина тела представителей отряда Разнозубообразные акулы до 1,5 метров. Их голова достаточно массивная, по обеим сторонам которой расположены пять пар жаберных щелей, как и у всех последующих отрядов. Четыре вида данного отряда обитают в теплых прибрежных водах Тихого океана и Индийского океана. В передней части челюстей их зубы достаточно мелкие и острые. На

остальных участках челюсти – массивные, притуплённые, дробящие. Питаются дробя покров добычи своими мощными зубами. Основная пища – морские ежи, крабы, моллюски. Живут поодиночке. Скоплений не образуют. Яйцекладущие, за раз женская особь данного отряда выметывает примерно два яйца размер которых 10 x 5 см. На поверхности каждого яйца есть две спиральные складки. Через семь месяцев после откладки яиц вылупляется маленькая акула, длина которой примерно 20 см [28].

*Отряд Ламнообразные акулы – Lamniformes.* Включает данный отряд шесть семейств с приблизительно двумя десятками достаточно больших видов. Стоит отметить своеобразного представителя – морскую лисицу (*Alopias vulpes*). Размер её длины – 6 метров, а масса её тела достигает 450 килограмм. Её способ добывания пищи достаточно оригинален – она оглушает добычу с помощью своего длинного хвоста, или же просто начинает кружить вокруг стаи, тем самым сбивая рыб в кучу, а после этого кидается на них и заглатывает [31].

Сельдевые акулы обитают в умеренных водах Мирового океана. Длина их тела 2,5–3,5 метра. Они очень хорошие пловцы. Обычно держатся стаями (от пяти до тридцати особей). Основная пища – стайные пелагические рыбы (сардины, сельди, лососи).

Серо-голубые акулы, (или акулы мако) по размерам достигают пяти метров длины. Их местообитание – тропические воды. Зубы взрослых особей по размерам 7–10 см длины. Основная пища – крупные рыбы, в том числе и акулы. Для человека эти акулы представляют опасность. Акула-людоед (*Carcharodon carcharias*, так же её называют «белая смерть») по размерам достигает длины 6–7 м. Масса её тела около трёх тонн. Половозрелой эта акула становится при размере 4 метра. Очень враждебны. Рыб, длина которых 2–2,5 метра они заглатывают целиком. Более крупных рвут на куски. Акула-людоед является одним из самых опасных видов, так как зафиксировано множество случаев нападения на человека.

На глубине 1–1,5 км можно встретить акулу-домового

(*Scaphanorhynchusowstoni*). Длина её тела около четырёх метров. Основная пища - донные животные. Ее достаточно длинное и уплощенное рыло имеет клиновидную форму для удобного раскапывания грунта.

Ламнообразные яйцеживородящи. Женская особь морской лисицы рождает около четырех детёнышей длина которых составляет примерно 1,5 метра; сельдевая акула рождает до пяти акул, длина которых до 70 см. Некоторые виды имеют промысловое значение [32].

*Отряд Кархаринообразные, или Пилосубые, акулы – Carcharhiniformes.* Отряд включает в себя семь семейств. Всего в отряде насчитывают до 150 видов акул, различающихся по размеру. Две самые крупные ныне живущие рыбы относятся именно к этому отряду - китовая и гигантская акулы.

Китовая акула (*Rhincodontypus*) достигает 20 метров. Эти акулы живут поодиночке, исключительно у тропических водах. Яйцекладущая.

Гигантская акула (*Cetorhinusmaximus*) достигает длины 15м. Живут группами по 20-30 особей. Местообитание в основном в умеренных водах. В холодное время года гигантские акулы погружаются на большую глубину. Они стараются держаться у дна, находясь в состоянии, подобном спячке. Гигантская акула яйцеживородяща.

Оба представителя питаются моллюсками, планктонными ракообразными, мелкими стайными рыбами. Имеют цедильный аппарат - на жаберных дугах есть густо посаженные длинные тычинки, которые перекрывают доступ к жаберным щелям. У этих акул довольно простой способ добывания пищи – они просто плывут с открытой пастью. Ненужная вода выбрасывается через жаберные щели, а добыча, например планктон, задерживается с помощью цедильного аппарата и заглатывается. У этих акул достаточно мелкие зубы, они служат для «запирания» добычи, а не для ее хватания. Примерно за один час акула профильтровывает до 2 тыс. кубометров воды [32].

Одно из семейств - серые акулы - включает в себя около 60 видов. Представители этого семейства имеют размеры около 4,6 метров в длину.

Места обитания - прибрежные воды тропиков, крупные реки Азии, Африки, Южной Америки. Один из видов этого семейства круглый год живет и размножается в пресном озере Никарагуа [30].

Представители отряда всеядны, есть зафиксированные случаи нападения этих акул на людей.

В отряде Кархаринообразных есть яйцекладущие, яйце-живородящие и живородящие формы. Например, женские особи кошачьих акул откладывают от 2 до 20 яиц в роговых капсулах. Самка тигровой акулы рождает до 50 детенышей, размер которых 45–50 см в длину. Несколько видов в этом отряде служат объектами промысла или спортивного рыболовства [32].

Отряд Катраинообразные – *Squaliformes*. Так же, этот отряд называют «колющие акулы». Отряд включает около 20 видов. Длина до 1 метра, есть представители, достигающие двух метров, но встречается это крайне редко. Некоторые виды обитают в прибрежных водах, глубина которых составляет 200 метров. Остальные живут в более глубоких слоях - 1 км и глубже. Основная пища – рыбы, ракообразные, разные донные беспозвоночные. Есть виды, живущие в стаях. Служат объектом промысла. Бывает, что представители этого отряда существенно вредят рыболовству - разрывают снасти, объедают рыбу в сетях.

Наиболее известный представитель данного отряда – катран. Катраны становятся половозрелыми, при длине 1 м, в возрасте 19 лет. Яйцеживородящи. Женская особь выметывает от 12 до 30 детенышей через 7 месяцев после оплодотворения. Длина детёнышей до 26 см. Срок жизни – больше 30 лет [30].

В северной части Атлантического океана живет полярная акула (*Somniosus microcephalus*), которая достигает 6,5 м длины. Её масса около тонны. Летом она уходит на большую глубину, зимой поднимается в верхние слои. Основная пища – рыбы, беспозвоночные, трупы китов и тюленей. Стоит отметить, что полярная акула достаточно прожорлива. Весной женская

особь выметывает до 500 яиц в мягкой оболочке, имеющих форму эллипса. Яйца диаметром до 8 см. Выметывание происходит на большой глубине.

В более теплых водах можно встретить карликовых акул. Их длина не превышает 25 см. Обитают они в открытом океане. В ночное время суток поднимаются к поверхности, а в дневное время уходят в глубину. Всю нижнюю поверхность тела этих акул густо усеивают фотофоры. Это достаточно маленькие люминесцентные органы, которые при возбуждении начинают излучать бледно-зеленый свет. Основная пища - мелкие головоногие моллюски [32].

*Отряд Пилоносообразные – Pristiophoriformes.* В среднем, длина представителей этого отряда до 1,5 м. Место обитание - теплые прибрежные воды Тихого и Индийского океанов. Внешне эти акулы напоминают рыбу-пилу, так как имеется плоский и достаточно длинный мечевидный отросток. По бокам этого отростка находятся зубы, примерно посередине есть пара два подвижных осязательных усика. Эти рыбы достаточно медлительны. Держаться у дна. Добывают пищу раскапывая грунт с помощью мечевидного отростка и находя различных беспозвоночных. Так же, ловят мелких рыб. Женская особь рождает до 12 детёнышей [8].

*Отряд Скватинообразные, или морские ангелы, – Squatiniformes.* Размеры - 2,5 метра в длину, масса тела около 100 кг. Место обитания - тропики и умеренная зона, обычно держатся на мелководьях. Ведут придонный образ жизни, имеют некоторые сходства со скатами. Уплощённое тело, рыло тупое, имеет округлую форму. Грудные плавники увеличены. Брюшные плавники увеличены тоже, но в меньшей степени. Основная пища – мелкие рыбы, беспозвоночные. Встречаются яйцеживородящие и яйцекладущие виды [32].

#### 2.1.2. Надотряд Скаты (*Batomorpha*)

Тело уплощено в спинно-боковом направлении. Есть формы со слабо развитым хвостовым стеблем. У таких форм лопасть хвостового плавника

может подвергаться редукции. Сильно увеличены грудные плавники. 5 пар жаберных щелей находятся на брюшной стороне. Как правило, зубы имеют невысокий призматический вид. Такие зубы плотно прилегают друг к другу, образуя «тёрку» [6].

*Отряд Пилорылообразные скаты, или Пилы-рыбы, – Pristiformes.* Данный отряд включает в себя один род, который объединяет в себе семь видов. Место обитания - мелководья тропических и субтропических морей, редко встречаются в нижних участках рек. Размер этих рыб до 6 метров в длину. Имеют слабо уплощенное тело и небольшие грудные плавники. Расположение жаберных щелей - нижняя поверхность головы.

Имеется длинное мечеобразное рыло, по бокам которого находятся зубы, наподобие пилоносых акул. Отличие пилоносых акул от рыб-пил в том, что скаты не имеют осязательных усиков.

Основная пища - мелкие стайные рыбы и различные донные беспозвоночные. Яйцеживородящи. Зубы у детёнышей вырастают только после рождения [32].

*Отряд Рохлеобразные – Rhinobatiformes.* В отряде около полусотни видов; длина тела от 70 см до 3 м. Тело уплощено, но мощный хвостовой стебель заметно не обособлен от туловища и обычно несет хорошо развитую хвостовую лопасть, широкие плавники имеют небольшую длину, рыло удлиненное. Живут у дна в прибрежных районах тропиков и субтропиков, иногда проникают в опресненные эстуарии. Плавают медленно, используя в качестве движителя хвост, а не грудные плавники, как скаты описанных ниже отрядов. Питаются донными беспозвоночными, хватают мелких рыб. Местами причиняют ущерб устричным банкам. Яйцеживородящи [32].

*Отряд Ромбообразные, или Ромботелые, скаты, – Rajiformes.* Включает три семейства, около ста видов. Обитают на дне в холодных и умеренных водах, в тропиках живут только на огромной глубине. Размер тела от 30 см до 2м. Тело ромбовидной формы. Рыло заостренное. Хвостовой стебель чётко отграничен от сильно уплощенного тела. На конце этого стебля



имеется небольшой хвостовой плавник. У многих видов на поверхности кожи имеются плакоидные чешуи. В светлое время суток лежат на грунте или слегка закапываются в него, в ночное время плавают у дна. Плавают (как и представители последующих отрядов) с помощью грудных плавников, совершающих волнообразные движения.

Основная пища – мелкая рыба, донные ракообразные, моллюски, иглокожие. Способ охоты довольно специфичный: настигают жертву, а после этого прижимают её своим телом к грунту, после чего и начинают поедать. Самки откладывают максимум 2 яйца одновременно, но за весь период яйцекладки – несколько десятков. Развитие в яйце до 6 месяцев. У метровых скатов длина яйца до 10см, а выходящий из яйца молодой скат имеет длину 10–15 см [14].

*Отряд Орлякообразные, или Хвостоклообразные, – Myliobatiformes.* Отряд включает примерно 100 видов рыб, различных по массе и размерам. Места обитания - тропические и субтропические моря, реже в умеренных широтах. В основном живут на мелководьях, есть глубоководные формы. Заходят в устья рек.

Тело имеет ромбовидную форму, иногда встречается овальная. Хвостовой стебель так же резко отграниченный от туловища. Стебель не имеет даже плавников. У достаточного количества особей примерно посередине хвостового стебля имеется длинная уплощенная роговая игла с острой вершиной и зазубренными краями. На нижней поверхности иглы проходит бороздка, которую выстилают железистые клетки. Эти железистые клетки способны выделять ядовитый секрет. В целях самозащиты представители этого отряда начинают обороняться хвостом, нанося иглой глубокие раны. Резкую боль вызывает этот самый секрет, который попадает в рану.

Эти скаты как правило лежат на песчаном или илистом дне, частично закапываясь в грунт. Если человек по неосторожности наступит на лежащего хвостокла, скат мгновенно начнет обороняться. При попадании в раны даже

небольшого количества секрета, боль сопровождается падением кровяного давления. Яд вызывает рвоту, мышечный паралич. Так же известны летальные исходы.

Орляки достаточно близки к хвостоколам. Их размеры 4,5 м в длину и 2,5 м в ширину. Их основная пища не только донные животные, но и пелагические. К орлякам близко семейство рогатых скатов, которое насчитывает около десятка видов. Самый мелкий вид едва имеет ширину 1 м, а самый большой скат манта (*Mantabirostris*) в ширину около 7 м при массе 2 тонны. Передняя часть грудных плавников образуют выступающие перед глазами выросты. Ведут пелагический образ жизни, достаточно быстро плавают в верхних слоях воды. Способны выпрыгивать из воды на высоту до 2 м. Есть предположение, что для манти это является способом избавления от кожных паразитов. Охотятся за стайными пелагическими рыбами [30].

Яйцеживородящи и живородящи. Одновременно могут родить от 4 до 12 детенышей. Гигантская манта рождает только одного детёныша. Его масса достигает 20 кг, а ширина при размахе крыльев достигает более 1,2 метра.

*Отряд Гнусообразные, или Электрические скаты, – Torpediniformes.* Включает 3 семейства. Около сорока видов. Места обитания - прибрежные районы тропических и субтропических морей всей Земли. Включают как мелких особей (12–15 см), так и более крупных (2 м).

Тело электрических скатов довольно округлое. Хвостовой стебель короткий, широкий у основания. На конце хвостового стебля имеется небольшая лопасть, несущая примерно пару некрупных спинных плавничков. Плакоидные чешуи и шипы отсутствуют. Имеют яркий окрас. По бокам головы находятся парные электрические органы. Эти органы образованы мышечной тканью, которая была видоизменена. В специальных электрических органах накапливается животное электричество. Разряд даётся произвольно, это происходит при передачи импульса в головной мозг. Одиночный разряд по времени составляет 0,003–0,05 с, но чаще всего скат

выдаёт до 30 последовательных разрядов. Напряжение при разряде может достигать 60–300 вольт при силе тока до 5 ампер [9].

Гнусообразные очень малоподвижны, плохо плавают. Проводят большую часть жизни лежа на дне частично зарывшись в ил или же песок. Механизм охоты электрических скатов очень предсказуем - при появлении рядом добычи скат оглушает жертву электрическими разрядами. Добычей крупных скатов становятся рыбы массой до 2–3 кг. Могут питаться так же и донными животными.

Скаты используют электрические разряды и при самозащите. Более того, помимо сильных разрядов эти рыбы имеют способность создавать вокруг себя электрическое поле, генерируя слабые разряды напряжением 0,2–2 В и силе тока около 1 А. Эти разряды следуют с частотой 35–300 раз в 1 секунду. Появление чего либо в области созданного скатом электрического поля искажает его однородность. Восприятие чувствительными рецепторами нарушений однородности электрического поля помогает скату понять приближение врага или добычи. Скорее всего, именно этот способ рецепции дал начало появлению слепых видов.

Электрические скаты яйцеживородящи. Время вынашивания зародышей – около одного года. Одновременно может родиться от 4 до 10 детенышей [7].

## 2.2. Подкласс Цельноголовые (*Holocephali*)

Очень развиты кожные жаберные крышки, с каждой стороны головы видно только по одному жаберному отверстию. В связи с образованием этих крышек кожистые межжаберные перегородки подвергаются редукции. Нет брызгальца. Череп аутостиличный. Зубы сливаются в мощные зубные пластинки, которые напоминают резцы грызунов [2].

*Отряд Химернообразные – Chimaeriformes.* Места обитания - умеренные и теплые воды Мирового океана. В основном, ведут глубоководный образ жизни. Размеры тела от 60 см до 2 м.

Тело представителей этого отряда заметно сжато с боков. Ближе к концу идет утончение. У достаточно высокого первого спинного плавника имеется острый шип. Есть несколько видов, у которых у основания этого шипа имеется ядовитая железа. Хвост гетероцеркальный. Лишь немногие виды образуют промысловые скопления.

Способ охоты - разгрызание панцирей ракообразных, иглокожих, раковин моллюсков.

Размножение растянутое. Одновременно самка может отложить максимум два яйца. Яйца падают на каменистое дно или повисают на водорослях. Развитие зародыша идет от 9 до 12 месяцев. По бокам головы эмбриона образуются нитевидные кожные выросты – наружные «жабры». Такие «жабры» облегчают всасывание желтка и получение кислорода. Перед тем как вылупиться, эти «жабры» исчезают. Появляется детёныш химеры, который отличается от взрослой особи только размерами [4].

### ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ

Самые крупные из хрящевых рыб наименее агрессивны. Например, китовая акула и скат-манта питаются только планктоном и другими мелкими морскими животными, фильтруя морскую воду.

Многие хрящевые рыбы, например синяя и кунья акулы – живородящие, другие же виды откладывают крупные яйца, богатые желтком и одетые в плотную кожистую оболочку. Оплодотворение у хрящевых рыб внутреннее, поэтому брюшные плавники у самцов преобразованы в копулятивный орган, который самец вводит в клоаку самки при спаривании.

Все хрящевые рыбы, за исключением рыбы-пилы и некоторых скатов, живут только в море. Напротив, 20000 видов костных рыб встречаются и в море, и в пресной воде [24].

В качестве примера была взята белая акула, рассмотрен ее образ жизни и изучено ее поведение.

#### 3.1. Образ жизни белой акулы (*Carcharodon carcharias*)

Поведение и социальная структура белых акул ещё недостаточно изучены. В водах Южно-Африканской Республики наблюдается иерархическое доминирование по полу, размеру и резидентности: самки доминируют над самцами, крупные акулы - над мелкими, резидентные - над новичками. Во время охоты белые акулы обычно разделяются. Достаточно редко они вступают в конфликты с себе подобными, однако на теле отдельных особей находили следы зубов соплеменников. Вероятно, когда одна акула подплывает к другой слишком близко, та может нанести ей предупредительный укус. Более того, белые акулы могут демонстрировать свою доминантность с помощью укусов.

Белые акулы — одни из немногих акул, которые регулярно приподнимают голову над поверхностью воды, чтобы оглядеться в поисках добычи. Такое поведение характерно также для мальгашских ночных акул. Есть предположение, что акулы таким способом лучше улавливают запахи,

поскольку в воздухе они распространяются быстрее, чем в воде. Белые акулы очень любопытны. Они демонстрируют сообразительность и прибегают к общению, если того требует ситуация. К берегам Сил Айленд, они ежегодно приплывают и уплывают стабильными группами, в состав которых входят от 2 до 6 особей. Неизвестно, существуют ли между членами групп родственные связи, но по отношению друг к другу они ведут себя довольно мирно. Вероятно, социальная структура подобных групп наиболее сопоставима с волчьей стаей; каждый член стаи имеет установленный статус, в группе есть альфа-лидер. При встрече члены разных групп акул определяют социальный ранг, не прибегая к насилию.

Белые акулы стоят на вершине пищевой пирамиды. У них практически нет врагов в природе. Для небольших белых акул могут представлять опасность более крупные соплеменники и косатки. В 1997 году у Фараллоновых островов группа наблюдателей за китами стала свидетелем охоты косатки на крупную белую акулу, которую она в итоге убила [11].

### 3.2. Взаимодействие белой акулы с человеком

Из всех акул белые акулы представляют для человека наибольшую опасность. В списке InternationalSharkAttackFile с 1990 по 2011 год зарегистрировано 139 случаев нападения белых акул на людей, из которых 29 имели летальный исход. Последнее нападение белой акулы на человека, закончившееся смертью жертвы, произошло 28 февраля 2013 года. Несмотря на атаки, человек не является конечной целью акулы. Многие инциденты связаны с тем, что акулы, кусая человека, пытаются понять, что это такое. Они также кусают буи, доски для сёрфинга и прочие плавучие предметы. Кроме того, акулы могут спутать силуэт пловца, плывущего на доске с силуэтом привычной добычи — ластоногого или черепахи. Многие атаки происходят в условиях плохой видимости или при прочих обстоятельствах, ухудшающих восприятие акулы [11].

Согласно другой гипотезе, процент выживших после нападения белой акулы столь высок оттого, что после первого укуса людям удаётся спастись бегством. В частности отмечалось, что одиночных дайверов, подвергшихся атаке, акулы, как правило, хотя бы частично поедают, тогда как дайверов, погружающихся с напарниками, обычно удаётся спасти. Подчёркивалось, что стандартное поведение акулы при нападении подразумевает, что она кусает жертву и ждёт, когда та ослабеет, прежде чем съесть раненое животное. Человек же с помощью других людей может покинуть зону досягаемости хищника. Смерть человека, как правило, наступает от потери крови после первого укуса [9].

Изредка белые акулы нападают на лодки и даже топят их. 5 случаев из 108 подтверждённых неспровоцированных нападений у тихоокеанского побережья за XX век было связано с каяками. В редких случаях акулы атаковали суда длиной до 10 м. Как правило, удар приходится на корму. Он бывает настолько силён, что люди могут упасть за борт. Однажды в 1936 году белая акула запрыгнула на борт рыболовецкого южноафриканского судна «LuckyJim», столкнув члена экипажа в воду. Было сделано предположение, что подобные атаки вызваны электрическим полем, которое генерирует судно [12].

### 3.3. Белые акулы в неволе

До августа 1981 ни одна белая акула не выживала в неволе дольше 11 дней. В августе 1981 года белая акула прожила в океанариуме SeaWorld, Сан-Диего, 16 дней, после чего была выпущена на волю.

В 1984 году в океанариуме MontereyBayAquariumruen, Калифорния, поселили белую акулу, которая умерла через 10 дней. В июле 2003 года исследователи океанариума поймали небольшую самку белой акулы и в большом загоне, огороженном сетями, держали её 5 дней неподалёку от Малибу. Прежде чем выпустить её на волю, им удалось покормить её. До сентября 2004 года ни одному океанариуму не удавалось содержать белую

акулу в течение продолжительного времени. Молодая самка, пойманная у берегов Вентура, Калифорния, прожила в аквариуме OuterBay объёмом 3 800 000 литров, который входит в состав океанариума MontereyBayAquarium, 198 дней, после чего была выпущена на волю в марте 2005 года. За ней наблюдали в течение 30 дней. Вечером 31 августа 2006 года в океанариуме разместили самца-подростка, пойманного на внешней части залива Санта Моника. Его первой трапезой 8 сентября 2006 был большой кусок мяса лосося. В тот же день была измерена его длина. Она составила 1,7 м при весе 47 кг. Он прожил в неволе 137 дней и был отпущен.

Третьей по счёту размещённой в MontereyBayAquarium белой акулой был самец-подросток. Он прожил в неволе 162 дня с 27 августа 2007 по 5 февраля 2008 года. В момент заселения его длина составляла 1,4 м, а вес 30,6 кг. На момент, когда акулу выпустили на волю, её длина увеличилась до 1,8 м, а вес — до 64 кг. Самка-подросток белой акулы поступила в аквариум OuterBay 27 августа 2008 года. Несмотря на то, что она активно двигалась, её удалось покормить только 1 раз, и 7 сентября 2008 года она была успешно выпущена на волю. В конце августа 2008 года в этом аквариуме поместили ещё одну молодую самку белой акулы. В начале ноября 2009 года она была выпущена на волю, но в марте 2010 года погибла, запутавшись в жаберной сети у берегов Мексики. 18 августа 2011 года в аквариуме OpenSea океанариума MontereyBayAquarium появилась ещё одна белая акула — самец длиной 1,4 м, которого поймали в водах Малибу. В ноябре того же года он был выпущен на волю [11]. Вероятно, самой известной среди белых акул, содержащихся в неволе, была самка по имени Сэнди, которая в августе 1980 года содержалась в аквариуме Калифорнийской академии наук, Сан-Франциско. Её выпустили на волю, так как она не ела и билась о стены аквариума [8]



## ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА «КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА»

### 4.1. Методическая часть урока «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»

**Тип урока:** Комбинированный.

**Цель урока:** Изучить отличительные признаки и особенности класса Хрящевые рыбы.

#### ***Целеполагания учителя***

##### **I. Учебно-образовательные:**

- 1) Обеспечить в ходе урока усвоение понятий: хрящевой скелет, плакоидная чешуя, жаберы, периферическая нервная система, спиральный клапан.
- 2) Обеспечить закрепление понятий: отделы тела, мезодерма, эктодерма, плавники, двухкамерное сердце, почки.
- 3) Ознакомить с общей характеристикой класса Хрящевые рыбы, особенностями их строения в связи со средой обитания.
- 4) Продолжить формирование умений: правильного письма, работа с изобразительными наглядными средствами [9].
- 5) Продолжить формирование общебиологических понятий: взаимосвязь строения и функций [10].

##### **II. Учебно-воспитательные:**

- 1) Создать условия для формирования экологической культуры учащихся, бережного отношения к окружающей нас природе.
- 2) Воспитание коммуникабельности учащихся при работе в классе.
- 3) Продолжить формирование мировоззрения (мировоззренческая идея – познаваемость мира) [12].

##### **III. Учебно-развивающие:**

- 1) Способствовать развитию познавательного интереса.
- 2) Способствовать развитию умения сравнивать [14].

3) Способствовать развитию эмоций; развитию умения правильно и красиво излагать материал (устные ответы на вопросы учителя) [16].

4) Продолжить формирование памяти и внимания (записи в тетради; ответы на вопросы учителя по новой теме, написание теста).

### ***Целеполагания учащихся***

1. *Называть*: среду обитания хрящевых рыб, особенности строения хрящевых рыб.

2. *Объяснять*: механизм питания хрящевой рыбы.

3. *Описывать*: строение плакоидной чешуи хрящевых рыб.

4. *Показывать*: на схеме «Строение хрящевых рыб» системы органов данного класса.

### ***Планируемые результаты обучения***

*Личностные*: формируется: познавательный мотив на основе изучения класса Хрящевые рыбы; ответственное отношение к природе; мировоззрение на основе понимания ценности окружающего мира [19].

*Метапредметные*: развивается умения: устанавливать причинно-следственные связи; выделять главное, делать выводы [17].

*Предметные*: учащиеся смогут рассказать общую характеристику, особенности внутреннего и внешнего строения класса хрящевые рыбы [18].

***Основные понятия урока***: жабры, холоднокровные, плавники, плакоидная чешуя, периферическая нервная система, спиральный клапан.

***Средства обучения***: доска, презентация, индивидуальная таблица (заранее заготовленная учителем), карточки с информацией о системах органов хрящевых рыб, карточки для схемы «Путь еды в организме хрящевых рыб», ручки, карандаши, линейки.

***Методы обучения***. Словесные: объяснение с элементами беседы, рассказ. Наглядные: демонстрация картинок и схем [11].

#### 4.2. Ход урока «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»

Таблица 1

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<b>I. Организационный этап (3 мин)</b>	
Учитель здоровается с учащимися, проверяет их готовность к уроку.	Учащиеся готовятся к уроку, приветствуют учителя.
<b>II. Этап актуализации опорных знаний ( 3 мин)</b>	
<p>Я рада видеть вас вновь, и мы можем продолжить наше увлекательное путешествие в мир биологических знаний. Но для начала, я хочу прочесть вам одну загадку:</p> <p>«Гроза всех рыб из всех морей. Никто не точит зуб острей. Вся челюсть – острые ножи. Ты не боишься? Зря... дрожи!!! Её боится даже кит, А безопасна, если спит. Потрогать можно, раз заснула. Ответьте, кто это? .....»</p> <p>Верно! В этой загадке речь идет об одном из самых страшных хищников – белой акуле. А входит она в класс Хрящевые рыбы.</p> <p>Может быть, кто-то уже может сформулировать цель сегодняшнего урока?</p>	<p>Учащиеся слушают учителя.</p> <p>Учащиеся отвечают: Акула!</p> <p>Учащиеся отвечают: цель нашего урока</p>

<p>Именно! Приступим!</p> <p>Учитель включает презентацию (Приложение 1)</p> <p>Записываем тему урока: «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»</p> <p>В то время, как ученики записывают тему урока, учитель раздает таблицы и карточки отдельным учащимся с информацией о внутренних системах органов (Приложение 1).</p>	<p>- изучить основные особенности класса «Хрящевые рыбы».</p> <p>Учащиеся записывают: «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».</p>
<p align="center"><b>III. Инструктаж о выполнении домашнего задания (5 мин)</b></p>	
<p>И, чтобы уже не возвращаться к домашнему заданию на следующий урок, давайте запишем его сейчас. К следующему уроку троим учащимся нужно будет подготовить три сообщения.</p> <p>(Учитель озвучивает имена учащихся)</p> <p>Тема 1: Надотряд Акулы</p> <p>Тема 2: Надотряд Скаты</p> <p>Тема 3: Отряд Химерообразные</p> <p>Уделите особое внимание особенностям, так как вы должны будете нам объяснить, по какой причине эти животные отнесены в отдельный отряд или надотряд. Так же, обязательно нужны будут представители.</p>	<p>Учащиеся записывают домашнее задание.</p>

<p>Помимо этого, абсолютно каждому нужно будет прочитать материал в учебнике. И еще, не забудьте к следующему уроку сигнальные карточки!</p>	
<p align="center"><b>IV. Этап изучения нового материала (20 мин)</b></p>	
<p>Учитель включает слайд №2.</p> <p>Ребята, у кого-нибудь есть предположения, почему изучаемый нами класс имеет такое название?</p> <p>На самом деле, у хрящевых рыб скелет состоит из хрящей, которые часто дополнительно укреплены отложениями кальция. Отсюда и название класса.</p> <p>Учитель включает слайд №3.</p> <p>Обратите внимание на систематику хрящевых рыб, какие отряды и надотряды к этому классу относятся. Может быть, вы уже знаете каких-нибудь представителей надотрядов или отрядов?</p> <p>Отлично. Представители класса Хрящевые рыбы обитают в морях и океанах. Всего известно более 600 видов современных хрящевых рыб.</p> <p>Учитель включает слайд №4.</p> <p>А теперь, рассмотрите изображение на</p>	<p>Учащиеся высказывают предположения.</p> <p>Учащиеся отвечают.</p>

слайде. Какие отделы тела вы можете выделить у представленной на изображении Белой акулы?

Действительно, как мы видим, у этих животных мы можем различить голову, которая неподвижна соединена с туловищем, которое, в свою очередь, плавно переходит в хвост.

У вас на партах лежит таблица, которую, вы должны будете вклеить в тетрадь. Давайте изучим общую характеристику, заполнив свободные строки. Что мы уже можем в нее записать?

Запишите это.

Учитель включает слайд №5.

Так же, хочу отметить, что снаружи тело хрящевых рыб покрыто шершавой плакоидной чешуёй, закладываемой в мезодерме, на границе с эктодермой. Плакоидная чешуя образована дентином. Давайте рассмотрим строение плакоидной чешуи на слайде.

Развиваясь, плакоидная чешуя прорывает эктодерму и в виде шипа выходит наружу. По строению она похожа на зубы высших позвоночных.

Учащиеся отвечают: Голова, туловище, хвост.

Учащиеся отвечают: Отделы тела - голова, туловище, хвост.

Считается, что зубы являются производными плакоидной чешуи, в результате эволюции.

Учитель включает слайд №6.

Одним из приспособлений к жизни в воде являются парные и непарные плавники. Парные плавники, или конечности (грудные и брюшные), служат рулями глубины. Непарные придают рыбе устойчивость (спинной и анальный) и помогают при движении вперед (хвостовой). Теперь, запишите, какие плавники есть у хрящевых рыб в соответствующую строку.

Что вы записали?

Молодцы, а теперь переходим к внутреннему строению хрящевых рыб.

У некоторых учащихся на партах лежат карточки с информацией о какой-либо системе органов хрящевых рыб (Приложение 1). Когда мы будем подходить к системе органов, о которой написано на выданной вам карточке, вы должны будете поднять руку и четко прочитать вслух. А дальше, выделяя самое главное, мы заполним соответствующую строку в таблице.

Учащиеся: Парные (грудные и брюшные), непарные (спинной, анальный, хвостовой).

<p>Итак, у кого информация о дыхательной системе?</p> <p>Учитель включает слайд №7</p> <p>Итак, что же нам из всего этого нужно написать, выделив самое основное?</p> <p>Верно, записываем!</p> <p>Учитель включает слайд №8.</p> <p>Посмотрите, на этом фото, сквозь жаберные щели, видны хрящевые жаберные тычинки, формирующие фильтрующий аппарат акулы.</p> <p>Учитель включает слайд №9.</p> <p>Еще хочу сказать, что у отряда Химерообразные присутствует жаберная крышка, у скатов и акул её</p>	<p>Учащийся 1 поднимает руку и читает:</p> <p>Органами дыхания хрящевых рыб являются жабры. Глотка пронизана 5-7 парами жаберных щелей. Каждая щель образована жаберной перегородкой, прикрепленной к соответствующей хрящевой жаберной дуге. Жабры представляют собой жаберные лепестки, находящихся по обе стороны от жаберной перегородки. Вода постоянно омывает жаберные лепестки, густо оплетенных капиллярами.</p> <p>Учащиеся отвечают: дышат жабрами. 5-7 жаберных щелей.</p> <p>Учащиеся записывают</p> <p>Учащиеся слушают, рассматривают изображения.</p>
--	---



нет.

Так же, еще один интересный факт: вода омывает жабры акул только при плавании, именно поэтому они не могут надолго останавливаться.

Далее у нас идет Пищеварительная система. Я попрошу одного учащегося выйти к доске и на доске изобразить нам «Путь еды в организме Хрящевых рыб» с помощью заранее подготовленных частей данной схемы (Приложение 1), в то время как учащийся с нужной нам карточкой будет зачитывать информацию.

Учащийся 2 поднимает руку и зачитывает информацию:

Ротовая полость переходит в глотку. Из глотки пищевые частички двигаются в короткий пищевод. Пищевод соединяет глотку с желудком, от которого отходит короткая тонкая кишка. На границе тонкого кишечника находится спиральный клапан, который значительно увеличивает всасывающую поверхность кишечника. Кроме того, этот орган существенно замедляет прохождение пищи по кишке, что увеличивает

<p>Итак, а теперь запишем органы пищеварительной системы в таблицу.</p> <p>Учитель включает слайд №10.</p> <p>Хочется отметить, что спиральный клапан – присутствует у всех хрящевых рыб. Особенно развит он у акул и скатов. У всех этих рыб длина кишечника относительно весьма невелика, так что, как и говорилось, спиральный клапан значительно</p>	<p>продолжительность всасывания. В просвет кишки, так же, открываются протоки печени и поджелудочной железы. Непереваренные остатки через прямую кишку попадают в клоаку и выводятся наружу.</p> <p>В это время, Учащийся 3 на доске составляет схему:</p> <p>Рот – глотка – пищевод – желудок – тонкий кишечник – спиральный клапан - печень и поджелудочная железа – прямой кишечник – анальное отверстие.</p> <p>Учащиеся записывают: Рот – глотка – пищевод – желудок – тонкий кишечник – спиральный клапан - печень и поджелудочная железа – прямой кишечник – анальное отверстие.</p> <p>Учащиеся слушают, рассматривают изображения.</p>
--	---

увеличивает всасывающую поверхность кишечника. Сильно развитый спиральный клапан — одна из наиболее характерных анатомических черт акул и скатов.

Далее у нас идет кровеносная система.

Учитель включает слайд №11.

Выделяя главное, запишите в нужную строчку таблицы.

Хорошо, далее у нас идет нервная система.

Учитель включает слайд №12.

Учащийся 4 поднимает руку и читает: Замкнутая. Имеется двухкамерное сердце (предсердие и желудочек).

Кровь из предсердия выталкивается в желудочек,

сокращениями желудочка она продвигается к капиллярам жабр, где обогащается кислородом. Далее кровь собирается в спинную аорту и разносится ею по всему телу. В хвостовом отделе она входит в канал, образованный нижними дугами позвонков (хвостовая артерия).

Учащиеся записывают: замкнутая, сердце двухкамерное

Учащийся 5 поднимает руку и читает: Мозг хрящевых рыб состоит из пяти отделов: передний, задний, средний,



<p>И последняя система – половая.</p> <p>Запишите главное.</p> <p>А теперь проверим, что вы написали. Итак, что вы написали в строке «Кровеносная система»?</p> <p>В строке «Нервная система»?</p> <p>В строке «Выделительная система»?</p>	<p>Учащиеся записывают:</p> <p>Две почки, мочеточники</p> <p>Учащийся 7 поднимает руку и читает: Половые железы парные. У самцов семенники имеют собственные семяпроводы, которые открываются в клоаку. У самок гаметы из яичника попадают в яйцеводы, где и происходит внутреннее оплодотворение.</p> <p>Учащиеся записывают: раздельнополые, парные яичники и семенники.</p> <p>Учащиеся отвечают: Замкнутая, сердце двухкамерное: предсердие и желудочек</p> <p>Учащиеся отвечают: мозг имеет 5 отделов: передний, задний, средний, мозжечок и продолговатый мозг, периферическая нервная система</p> <p>Учащиеся отвечают: Две почки,</p>
---	---

<p>В строке «Половая система»?</p> <p>Так же, вы видите строку «Температура тела».</p> <p>Так как Хрящевые рыбы являются холоднокровными, температура тела у них непостоянная. Запишите это.</p> <p>Вы молодцы!</p> <p>Учитель выключает презентацию.</p>	<p>мочеточники</p> <p>Учащиеся отвечают: раздельнополые, парные яичники и семенники</p> <p>Учащиеся записывают: холоднокровные, температура тела непостоянная</p>
---	---

<b>V. Этап проверки понимания нового материала (5 мин)</b>	
<p>А сейчас я хочу, чтобы вы мне ответили на несколько вопросов по новому материалу.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие плавники придают рыбе «устойчивость» и помогают движению вперед?</li> <li>2. А за что отвечают парные плавники?</li> <li>3. Объясните, почему «погладить» внешний покров белой акулы будет неприятно?</li> <li>4. Отложения какого вещества придают хрящевому скелету класса Хрящевых рыб дополнительную прочность?</li> </ol>	<p>Учащиеся отвечают. Непарные: спинной, анальный, хвостовой</p> <p>Учащиеся отвечают: Парные плавники служат рулями глубины</p> <p>Учащиеся отвечают: У акулы плакоидная чешуя, которая снаружи в форме острого шипа, о который можно пораниться.</p> <p>Учащиеся отвечают: Кальция</p>
<b>VI. Этап закрепления и систематизации (6 минут)</b>	
<p>А сейчас, я хочу проверить, как вы усвоили изученный нами материал. Я попрошу вас закрыть тетради и учебники, сейчас будет маленький тест, в котором всего 5 вопросов.</p> <p>Учитель раздает тестовые задания (Приложение 1).</p>	<p>Учащиеся готовятся к тесту.</p>

<p>Учтите, на эти вопросы вам будет дано всего 3-4 минуты. Приступайте!</p> <p>Учитель собирает работы</p>	<p>Учащиеся пишут тест.</p>
<p><b>VII. Этап подведения итогов урока (3 мин)</b></p>	
<p>Итак, сегодня на уроке мы начали изучать уникальных многоклеточных животных. Мы выяснили, где они обитают, рассмотрели их внешнее и внутреннее строение.. Какие эмоции вы ощущали в ходе нашего урока и почему?</p> <p>Это очень здорово. Ведь так же, сегодня мы еще раз убедились в том, как прекрасна наша природа, так как она создала таких уникальных и интересных животных. А это говорит о том, что нужно очень бережно относиться к окружающему нас миру.</p>	<p>Учащиеся отвечают.</p>



#### 4.3. Работа учащихся на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»

В ходе урока учащиеся заполняют таблицу, представленную ниже, которую позже вклеивают в тетрадь по биологии.

Таблица 2

##### Общая характеристика класса Хрящевых рыб

Отделы тела	Голова, туловище, хвост
Плавники	Парные (грудные и брюшные), непарные (спинной, анальный, хвостовой)
Дыхательная система	Жабры, 5-7 жаберных щелей
Пищеварительная система	Рот – глотка – пищевод – желудок – тонкий кишечник – спиральный клапан - печень и поджелудочная железа – прямой кишечник – анальное отверстие.
Кровеносная система	Замкнутая, сердце двухкамерное: предсердие и желудочек
Нервная система	Мозг из пяти отделов: передний, задний, средний, мозжечок и продолговатый мозг. Периферическая нервная система.
Выделительная система	Две почки, мочеточники,
Половая система	Раздельнополые, парные яичники и семенники
Температура тела	Непостоянная, это холоднокровные животные

## ГЛАВА 5. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА «КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ. МНОГООБРАЗИЕ И ЗНАЧЕНИЕ»

### 5.1. Методическая часть урока «Класс хрящевые рыбы. Многообразие и значение»

**Тип урока:** Комбинированный.

**Цель урока:** Изучить отличительные признаки отряда и надотрядов класса Хрящевых рыб, их значение в природе и для человека.

#### ***Целеполагания учителя***

##### **I. Учебно-образовательные:**

- 1) Обеспечить закрепление понятий: отделы тела, мезодерма, эктодерма, плавники, двухкамерное сердце, почки, хрящевой скелет, плакоидная чешуя, жабры, периферическая нервная система.
- 2) Ознакомить учащихся с многообразием, систематикой и значением Хрящевых рыб.
- 3) Продолжить формирование умений: правильного письма, работа с изобразительными наглядными средствами.
- 4) Продолжить формирование общебиологических понятий: взаимосвязь строения и функций.

##### **II. Учебно-воспитательные:**

- 1) Создать условия для формирования экологической культуры учащихся, бережного отношения к окружающей нас природе.
- 2) Воспитание коммуникабельности учащихся при работе в классе.
- 3) Продолжить формирование мировоззрения (мировоззренческая идея – познаваемость мира) [12].

##### **III. Учебно-развивающие:**

- 1) Способствовать развитию познавательного интереса.
- 2) Способствовать развитию умения сравнивать [14].
- 3) Способствовать развитию эмоций; развитию умения правильно и красиво излагать материал (устные ответы на вопросы учителя).

4) Продолжить формирование памяти и внимания (записи в тетради; ответы на вопросы учителя по новой теме, написание теста) [16].

#### ***Целеполагания учащихся***

1. *Называть*: особенности строения каждого отряда/надотряда Хрящевых рыб, их значение в природе и для человека.

2. *Объяснять*: связь внешнего вида и образа жизни Скатов, значение Хрящевых рыб в целом.

3. *Описывать*: внешний вид отряда Химерообразных и надотрядов Акулы и Скаты.

4. *Показывать*: на изображениях виды отряда Химерообразных и надотрядов Акулы и Скаты.

#### ***Планируемые результаты обучения:***

*Личностные*: формируется: познавательный мотив на основе изучения многообразия и значения класса Хрящевых рыб; ответственное отношение к природе; мировоззрение на основе понимания ценности окружающего мира [19].

*Метапредметные*: развивается умения: устанавливать причинно-следственные связи; выделять главное, делать выводы [17].

*Предметные*: учащиеся смогут рассказать общую характеристику, особенности внутреннего и внешнего строения отряда Химерообразных и надотрядов Акулы и Скаты [18].

***Основные понятия урока***: жабры, холоднокровные, плавники, плакоидная чешуя, периферическая нервная система, спиральный клапан.

***Средства обучения***: презентация, формы таблицы, сигнальные карточки, ручки, карандаши, линейки [17].

***Методы обучения***. Словесные: объяснение с элементами беседы, рассказ. Наглядные: демонстрация картинок и схем [11].

## 5.2. Ход урока «Класс хрящевые рыбы. Многообразие и значение»

Таблица 3

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<b>I. Организационный этап (3 мин)</b>	
Учитель здоровается с учащимися, проверяет их готовность к уроку, раздает листы.	Учащиеся готовятся к уроку, приветствуют учителя.
<b>II. Этап проверки домашнего задания (5 мин)</b>	
<p>Ребята, на дом вам было задано прочитать параграф учебника о Хрящевых рыбах. Сейчас мы проверим, что вы усвоили. У вас на партах лежат листочки, подпишите их. На слайде будут высвечиваться предложения, некоторые слова в которых будут пропущены. Я прошу вас по порядку написать эти пропущенные слова. Начнем.</p> <p>Учитель включает презентацию (Приложение 2)</p> <p>1)Пищеварительная система образована следующими органами:</p> <p>Рот – глотка –..... – желудок – тонкий кишечник – .....- печень и поджелудочная железа – ..... – анальное отверстие.</p> <p>Учитель включает слайд №2.</p> <p>2)Органами дыхания хрящевых рыб являются ....</p> <p>Глотка пронизана 5-7 парами ....</p> <p>Учитель включает слайд №3.</p>	<p>Учащиеся слушают.</p> <p>Учащиеся подписывают выданные им листы.</p> <p>Учащиеся пишут:</p> <p>1. пищевод, спиральный клапан, прямой кишечник.</p> <p>2. Жабры, жаберных щелей.</p>

<p>3)Кровеносная система рыб... Сердце рыб состоит из ... и ...</p> <p>Учитель включает слайд №4.</p> <p>4)Головной мозг имеет 5 отделов:.....</p> <p>Учитель включает слайд №5.</p> <p>5)Органами выделения у хрящевых рыб являются ....</p> <p>Сдаем работы!</p>	<p>3. Незамкнутая. Предсердия и желудочка.</p> <p>4. Передний, задний, средний, мозжечок и продолговатый мозг.</p> <p>5. Почки.</p> <p>Учащиеся сдают листы с ответами.</p>
<p align="center"><b>III. Этап актуализации опорных знаний (3 мин)</b></p>	
<p>На прошлом уроке мы начали свое знакомство с необыкновенным классом животных – Хрящевые рыбы. Но это еще не все, сейчас мы узнаем их значение и многообразие.</p> <p>Итак, может, кто-то может сформулировать цель нашего урока?</p> <p>Молодцы! Записываем тему урока: Класс Хрящевые</p>	<p>Учащиеся слушают.</p> <p>Учащиеся отвечают: Цель нашего урока – изучить отличительные признаки отрядов и надотрядов класса Хрящевые рыбы, узнать их значение в природе и для человека.</p>



отверстия. У пластиножаберных отсутствуют жаберные крышки, и очень развит спиральный клапан.

У вас на партах лежат таблички (Приложение 2), которые вы должны будете перечертить в тетрадь. Я буду вызывать учащихся, которые подготовили для нас сообщения по отряду и надотрядам хрящевых рыб, и в то время, как учащийся будет рассказывать сообщение, вы должны будете заполнять таблицу. Так же, в столбце «Название», в скобках нужно будет указать количество видов.

Итак, я приглашаю к доске учащегося, подготовившего сообщение на тему «Надотряд Акулы».

Спасибо за выступление!

Итак, что вы записали в таблицу?

Выходит Учащийся 1 и рассказывает сообщение на тему «Надотряд Акулы». В это время, учащиеся заполняют таблицу.

Учащиеся отвечают: 250 видов. Размеры от 17 см до 20 м. Особенности: Тело удлиненное, торпедообразное, кожа шероховатая, 5-7 жаберных щелей, зрение слабое, но хорошо

Молодцы! Так же, я бы хотела вам показать еще одного представителя, но уже давно вымершего.

Учитель включает слайд №9.

Это Мегалодон. Вымерший вид акул, останки которого находят в отложениях от позднего олигоцена (примерно 28 миллионов лет назад) до плейстоцена (1,5 млн. лет назад). О размерах судить трудно, исследование останков скелета показывает, что эта акула имела гигантские размеры, достигала длины 25 метров и веса 47 тонн — один из самых крупных хищников за всю историю Земли!.

Учитель включает слайд №10.

Это был суперхищник, находящийся на вершине пищевой цепочки. Удивительно, не правда ли?

Так же, я тоже хочу показать вам, сколько отрядов в надотряде Акулы и посмотреть еще несколько представителей этого надотряда.

Учитель включает слайд №11.

Посмотрите как много отрядов включает в себя надотряд Акулы. Так же вы можете рассмотреть некоторых представителей: Плащеносную акулу, Калифорнийскую скватину и шлемовидную бычью акулу.

Учитель включает слайд №12.

развито обоняние. Ведут активный образ жизни. Представители: Тигровая акула, акула-молот, белая акула.

Учащиеся рассматривают изображения, слушают учителя.



Перед вами крупнейшая из существующих в настоящее время видов акул, а также крупнейшая из современных рыб. Её размер достигает по меньшей мере 12—14 м, возможно, до 18 м и даже 20 м.

Питается преимущественно одним планктоном. Большую часть времени держится близ поверхности воды. Плавает очень медленно, обычно не быстрее 5 км/ч, и не представляет никакой опасности для человека.

Учитель включает слайд №13

А сейчас мы видим Гигантскую акулу. Это второй по величине вид рыб после китовой акулы. Её максимальная зарегистрированная длина достигает, по меньшей мере, 9 м у самцов и 9,8 м у самок.

Питается планктоном, однако не всасывает воду, а просто плавает с открытой пастью, фильтруя через жабры всё, что в неё попадёт. Способна фильтровать до 2000 тонн воды в час.

Далее, переходим к надотряду Скаты.

Спасибо за интересную информацию!

Итак, что вы записали в таблицу?

Выходит Учащийся 2 и рассказывает сообщение на тему «надотряд Скаты». В это время, учащиеся заполняют таблицу.

<p>Замечательно, давайте посмотрим еще нескольких представителей надотряда Скаты и узнаем, какие отряды в себя включает этот надотряд.</p> <p>Учитель включает слайд №14.</p> <p>Перед вами названия отрядов и несколько представителей:</p> <p>Торпеда, Гребенчатый пилокрыл и Манта.</p> <p>И последним у нас идет отряд Химерообразные.</p>	<p>Учащиеся отвечают: 350 видов. Размеры от нескольких см до 6—7 м.</p> <p>Особенности: Тело сплющенное, ромбовидное, грудные плавники сросшиеся, хвостовой плавник в виде хлыста, в движении не участвует. Есть электрические скаты.</p> <p>Представители: Манта, хвостокол, орляк пятнистый.</p> <p>Учащиеся смотрят презентацию, слушают учителя.</p> <p>Выходит Учащийся 3 и рассказывает сообщение на тему «Отряд Химерообразные». В это время, учащиеся</p>
--	---



заболеваниям.

А вот значения в природе вы должны мне сказать сами.

Вы молодцы!

Учитель выключает презентацию.

Учащиеся отвечают: Они хищники, т.е. являются звеном в цепях питания живых организмов – это значение в природе.

<b>V. Этап проверки понимания нового материала (5 мин)</b>	
<p>Итак, а теперь посмотрим, что вы запомнили из систематики класса Хрящевых рыб. Я попрошу вас ответить на вопросы</p> <p>1) Какие подклассы включает в себя класс Хрящевые рыбы?</p> <p>2) К какому подклассу относятся надотряды Акулы и Скаты?</p> <p>3) Какой отряд относится к подклассу Цельноголовые?</p>	<p>Учащиеся слушают.</p> <p>Учащиеся отвечают:</p> <p>Подклассы Пластиножаберные и Цельноголовые</p> <p>Учащиеся отвечают: к подклассу Пластиножаберные.</p> <p>Учащиеся отвечают: Отряд Химерообразные.</p>
<b>VI. Этап закрепления и систематизации (6 минут)</b>	
<p>Итак, а сейчас, достаем свои сигнальные карточки. (Приложение 2)</p> <p>В это время, учитель пишет на доске:</p> <p>Красная – НЕТ</p> <p>Желтая – НЕЗНАЮ</p> <p>Зеленая - ДА</p>	<p>Учащиеся достают сигнальные карточки.</p>

<p>Итак, я буду зачитывать вам предложения, а вы, своими сигнальными карточками будете мне «отвечать». Если вы согласны с моим высказыванием – поднимаете зеленую карточку, если нет – красную, а если не знаете - желтую. Приступим!</p> <p>1)у отряда Химерообразные, жаберы закрыты жаберными крышками;</p> <p>2)самая крупная акула — китовая;</p> <p>3)большинство скатов ведут придонный образ жизни;</p> <p>4)акулы и скаты ведут придонный образ жизни;</p> <p>5)все акулы опасны для людей;</p> <p>6)Представители отряда Скаты имеют плавательный пузырь;</p> <p>7)У некоторых видов класса Хрящевых рыб имеется костный скелет</p> <p>8) В отряде Химерообразные есть электрические</p>	<p>1. Учащиеся поднимают зеленую карточку</p> <p>2. Учащиеся поднимают зеленую карточку</p> <p>3. Учащиеся поднимают зеленую карточку</p> <p>4. Учащиеся поднимают красную карточку</p> <p>5. Учащиеся поднимают красную карточку</p> <p>6. Учащиеся поднимают красную карточку</p> <p>7. Учащиеся поднимают краснуюкарточку</p>
--	--

<p>виды.</p> <p>9) Все Хрящевые виды имеют спиральный клапан.</p> <p>10) Отряд Химерообразные относятся к подклассу Пластиножаберные.</p>	<p>8. Учащиеся поднимают красную карточку</p> <p>9. Учащиеся поднимают зеленую карточку</p> <p>10. Учащиеся поднимают красную карточку</p>
<p><b>VII. Этап подведения итогов урока (2 мин)</b></p>	
<p>Ребята, сегодня мы с вами расширили свои знания о классе Хрящевые рыбы, более подробно изучили что за животные в него входят. Так же, мы узнали значение в жизни человека и природы. Какие эмоции вы ощущали в ходе нашего урока и почему?</p> <p>Это очень здорово. И вот мы в тысячный раз убедились, на примере водных обитателей, насколько удивительна наша природа. Я думаю, что каждый из вас согласен с тем, что очень важно беречь, сохранять, оберегать нашу природу[15].</p>	<p>Учащиеся слушают учителя</p> <p>Учащиеся отвечают.</p>
<p><b>VIII. Инструктаж о выполнении домашнего задания (1 мин)</b></p>	
<p>На следующем занятии будет контрольная работа по всем Рыбам! Пожалуйста, подготовьтесь к ней! Вспомните классификацию, внутренне и внешнее строение и значение рыб.</p>	<p>Учащиеся записывают домашнее задание.</p>

### 5.3. Работа учащихся на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Многообразие и значение»

В ходе урока учащиеся записывают схему классификации Хрящевых рыб, а так же, перечерчивают в тетрадь по биологии таблицу, которую они заполняют в ходе урока.

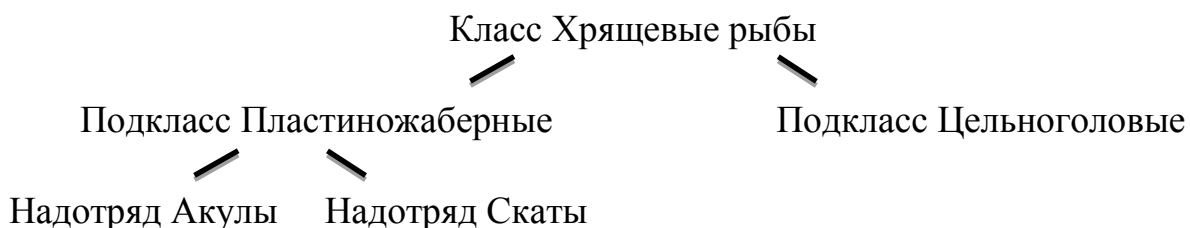


Таблица 3

Характеристика Хрящевых рыб

Название отряда/надотряда	Размеры	Особенности	Представители
Подкласс Пластиножаберные			
Надотряд Акулы (250 видов)	от 17 см, до 20 м	Тело удлинненное, торпедообразное, кожа шероховатая, 5-7 жаберных щелей, зрение слабое, но хорошо развито обоняние, ведут активный образ жизни. Представители: Тигровая акула, акула- молот, белая акула.	Тигровая акула, акула-молот, белая акула.
Надотряд Скаты (350 видов)	от нескольких см до 6—7	Тело сплющенное, ромбовидное, грудные плавники сросшиеся,	Манта, хвостокол, орляк пятнистый.



	м	хвостовой плавник в виде хлыста, в движении не участвует. Есть электрические скаты.	
Подкласс Цельноголовые			
Отряд Химерообразные (50 видов)	от 60 см до 2 м	Развит передний отдел тела, У высокого первого спинного плавника имеется острый шип; у некоторых видов у его основания лежит ядовитая железа. Преимущественно, глубоководные формы.	Химера европейская, носатая химера.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные хрящевые рыбы, несмотря на эволюционную древность многих групп и относительную примитивность морфологических особенностей, вполне конкурентоспособные морские позвоночные животные. Очень малое число видов, постоянно живущих в пресных водоемах, и их ограниченные ареалы свидетельствуют о том, что в пресных водоемах хрящевые рыбы не смогли противостоять давлению костных рыб. Есть основания предполагать, что это определяется своеобразными биохимическими особенностями хрящевых рыб.

У хрящевых рыб скелет состоит из хрящей, которые, однако, вследствие отложения минералов могут становиться довольно твёрдыми. Хрящевые рыбы не являются, как раньше предполагалось, группой доисторических животных, у которых не состоялось развитие костного скелета.

Значение хрящевых рыб достаточно велико. Они хищники, играют огромную роль в культуре и традициях разных народов, являются объектами промысла и охоты, вызывают научный интерес, есть даже предположения о противодействии раковым заболеваниям.

В результате дипломной работы было разработано 2 проекта уроков, в ходе которых учащиеся постепенно изучают класс Хрящевые рыбы: узнают его отличительные признаки, рассматривают многообразие, классификацию и осознают его значение в жизни природы и для человека.

Так же, помимо учебно-образовательных, осуществляются учебно-воспитательные цели (формируется мировоззрение, воспитывается аккуратность, коммуникабельность, идет развитие эмоций и т.д), которые необходимы для формирования разносторонне развитой, нравственно зрелой, творческой личности каждого учащегося.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимушкин, И. И. Мир животных: [Текст] Т. 1 / И.И. Анимушкин. – М., Мысль, 1992. – с. 84.
2. Брэм, А.Э. Жизнь животных. В 3 томах: [Текст]/ Том 3. Пресмыкающиеся. Земноводные. Рыбы. Беспозвоночные. / А.Э. Брэм. – М., Терра-Книжный клуб, 2007 - с. 113.
3. Волчанецкий, И. Б., Ларина Н. И. Пособие по зоологии позвоночных: [Текст]/ И.Б. Волчанецкий. - Саратов, 1981 – с. 257.
4. Грин, Н. Биология: [Текст] /Том 1 . Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. М., Мир, 1990 – с.186.
5. Дзержинский, Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: [Текст] / Ф.Я. Дзержинский. – М. 2005 – с. 223.
- 6.Карташев, М.М. Практикум по зоологии позвоночных: [Текст]/ М. М. Карташев. Высшая школа, 1969 – с. 312.
7. Матекин, П.В. Основы зоологии: [Текст] / П.В. Матекин, О.А. Леонтьева О.А. – М. 2007 – с.402.
8. Наумов, Н.П. Зоология позвоночных: [Текст] / Ч.1. Н.П. Наумов, Н.П. Карташев. – М. Высшая школа, 1979 – с.11.
9. Букатов, В. Этапы урока: [Текст]/ В. Букатов //Сельская школа:- 2005. - № 1-3. - С.6-20.
10. Ярулов, А. А. Структура занятий индивидуально-ориентированного способа обучения: [Текст]/А. А. Ярулов //Школьные технологии. - 2005. - №1. - С.103-123.
11. Скворцова, Г. Развитие ученика: свобода выбора, свобода творчества: [Текст] //Учитель. - 2006. - №2. - С.3-8.
12. Программа «Школа молодого учителя». Программа самообразования учителя. // Практика административной работы:[Текст]/- 2011.- № 3.- с. 41-51.14) Положение о Школе начинающего специалиста.// Завуч.- 2005.- № 3.- с. 75.

13. Проект работы с молодыми учителями. // Методист: [Текст] /- 2008.- № 10.- с. 20.
14. Наставничество в повышении профессиональной компетентности молодого учителя: [Текст] / Народное образование 2007.- № 9.- с. 109. .
15. Об организации работы школы молодого учителя. // Методист: [Текст] /- 2006.- № 6.- с. 31.
16. Оценка педагогического труда: [Текст] / Учитель в школе.- 2009.- № 2.- с. 67.
17. Обобщение передового педагогического опыта: [Текст] / Завуч.- 2006.- № 6.- с. 113.
18. Профессиональная культура учителя и ее историко-педагогические основы: [Текст] / Школьное образование.- № 2.- с. 105
19. Личность учителя в современном процессе обучения и воспитания: [Текст] / Методист.- 2006.- № 2.- с. 32.
20. Педагогическая этика и профессиональное сознание педагогов: [Текст] / Учитель в школе.- 2009.- № 2.- с. 57.
21. Развитие профессиональной культуры учителя: [Текст] / Методист.- 2005.- № 2.- с. 48.
22. «Наука и человек»: [Текст] / «Классификация рыб» 16.09.2010
23. Арнольд, О. Акулы, опасные для человека [Текст] / О. Арнольд // Биология: прил. к газ. "Первое сент.". — (Зоология). — 2010. — № 24. — С.
24. Фролов, Ю. Почему рыбы не тонут? [Текст] / Ю Фролов // Наука и жизнь. — 2015. — № 1. — С. 81-83. — : 5 фот., 1 рис. — (Патенты природы) (Ума палата). — ISSN 0028-1263
25. Томанова З.А. Ещё один взгляд на современный учебник: [Текст] // З.А. Томанова. Биология в школе. 2006, №7.

#### Ресурсы удаленного доступа

26. База знаний Allbest [Электронный ресурс]: Раздел «Класс хрящевые рыбы» / Режим доступа:

[http://revolution.allbest.ru/biology/00098879\\_0.html#1](http://revolution.allbest.ru/biology/00098879_0.html#1) (Дата обращения: 18.09.2015).

27. Энциклопедия рыб [Электронный ресурс]: Раздел Хрящевые рыбы/ Режим доступа: <http://fish-book.ru/category/a/> (Дата обращения 18.09. 2015).

28. Иллюстрированная энциклопедия животных [Электронный ресурс]: Полная классификация/ Режим доступа: <http://www.filin.vn.ua/classification.html> (Дата обращения 20.10.2015).

29. Добро пожаловать в Триас [Электронный ресурс]: Раздел «Группы хрящевых рыб триаса»/ Режим доступа: [js-group.ru/fauna/ma-chonicht.php](http://js-group.ru/fauna/ma-chonicht.php) (Дата обращения: 20.10.2015).

30. Школьный мир [Электронный ресурс]: Раздел «Разнообразие Хрящевых рыб»/ Режим доступа: <http://worldofschool.ru/biologiya/stati/zoologiya/ryby/raznoobrazie-hryashhevyh-ryb> (Дата обращения 17.11.2015).

31. Школьный мир [Электронный ресурс]: Раздел «Характерные признаки, строение и размножение хрящевых рыб»/ Режим доступа: <http://worldofschool.ru/biologiya/stati/zoologiya/ryby/harakternye-priznaki-stroenie-i-razmnozhenie-hryashhevyh-ryb> (Дата обращения 17.11.2015).

32.iEssay.ru - Лучшие учебные материалы [Электронный ресурс]: Раздел «Особенности строения костных и хрящевых рыб, представители»/ Режим доступа: <http://iessay.ru/ru/other/biologiya/kontrolnye-voprosy-s-vyborochnymi-otvetami/zoologiya/osobennosti-stroeniya-kostnyh-i-hryashhevyh-ryb-predstaviteli> (Дата обращения 18.11.2015).

Апробация работы:

- 1) Материалы всероссийской молодежной НПК «Исследования природных и социально-экономических систем и проблемы естественнонаучного образования» [Текст]: Васильева Е.В. «Методика изучения хрящевых рыб в школе»/ г. Екатеринбург – 2015 – с. 124
- 2) Материалы IV Всероссийской НПК «Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования» [Текст]: Васильева Е.В. «Методическое проектирование изучения хрящевых рыб в школе»/г. Челябинск – 2016- с. 8.
- 3) Материалы всероссийской молодежной НПК «Исследования природных и социально-экономических систем и проблемы естественнонаучного образования», проходящей в рамках большого географического фестиваля «МОЯ ЗЕМЛЯ» [Текст]: Васильева Е.В. «Методическое проектирование изучения хрящевых рыб в школе»/г. Екатеринбург – 2016.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Разработки, используемые учителем в ходе урока «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»

Слайды презентации, используемые на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»

Слайд 1



Слайд 2



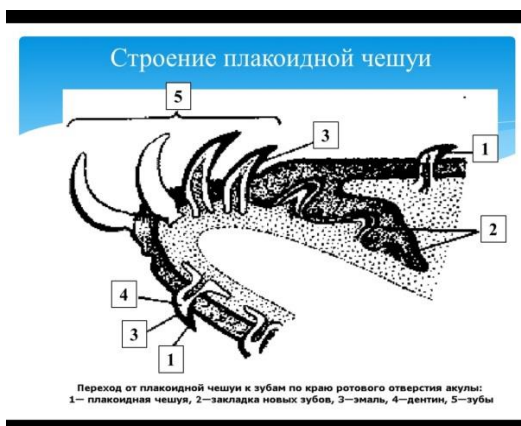
Слайд 3



Слайд 4



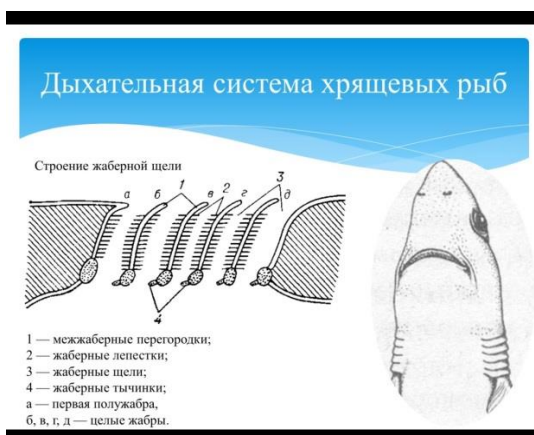
Слайд 5



Слайд 6



Слайд 7



Слайд 8



Слайд 9



Слайд 10





## Слайд 11



## Слайд 12



## Слайд 13



Примечание: Презентация в электронном варианте находится на диске «Приложение к ВКР».

Форма таблицы, которую будут заполнять учащиеся в ходе урока «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».

Таблица 4

<i>Общая характеристика класса Хрящевых рыб</i>	
Отделы тела	
Плавники	
Дыхательная система	
Пищеварительная система	
Кровеносная система	

Нервная система	
Выделительная система	
Половая система	
Температура тела	

Таблица 5

Карточки с информацией о каждой системе органов хрящевых рыб, используемые на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».

Органами дыхания хрящевых рыб являются жабры. Глотка пронизана 5-7 парами жаберных щелей. Каждая щель образована жаберной перегородкой, прикрепленной к соответствующей хрящевой жаберной дуге. Жабры представляют собой жаберные лепестки, находящихся по обе стороны от жаберной перегородки. Вода постоянно омывает жаберные лепестки, густо оплетенных капиллярами.	Ротовая полость ограничена челюстями, которые несут довольно крупные зубы, расположенные в несколько рядов. Ротовая полость переходит в глотку. Из глотки пищевые частички двигаются в короткий пищевод. Пищевод соединяет глотку с дугообразно изогнутым желудком, от которого отходит короткая тонкая кишка. На границе тонкого кишечника находится спиральный клапан, который значительно увеличивает всасывающую поверхность кишечника. Кроме того, этот орган существенно замедляет прохождение пищи по кишке, что увеличивает продолжительность всасывания. В просвет кишки, так же, открываются
---	--

	<p>протоки печени и поджелудочной железы. Непереваренные остатки через прямую кишку попадают в клоаку и выводятся наружу.</p>
<p>Замкнутая. Имеется двухкамерное сердце (предсердие и желудочек). Кровь из предсердия выталкивается в желудочек, сокращениями желудочка она продвигается к капиллярам жабр, где обогащается кислородом. Далее кровь собирается в спинную аорту и разносится ею по всему телу. В хвостовом отделе она входит в канал, образованный нижними дугами позвонков (хвостовая артерия).</p>	<p>Мозг хрящевых рыб состоит из пяти отделов: передний, задний, средний, мозжечок и продолговатый мозг. От головного и спинного мозга отходит множество нервов. С их помощью координируется работа мышц, плавников и внутренних органов. Нервы, связывающие спинной и головной мозг с частями и органами тела, называют периферической нервной системой.</p>
<p>Представлена парой туловищных почек. Каждая почка содержит множество нефронов, состоящих из капсулы и канальцев. В нефроне происходит фильтрация принесенной с кровью жидкости и поглощение, всасывание нужных организму веществ. Канальцы сливаются с образованием мочеточника, который открывается, в клоаку.</p>	<p>Половые железы парные. У самцов семенники имеют собственные семяпроводы, которые открываются в клоаку. У самок гаметы из яичника попадают в яйцеводы, где и происходит внутреннее оплодотворение.</p>

Части схемы «Путь пищи в организме хрящевой рыбы»,  
использующиеся на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика»

РОТ
ГЛОТКА
ПИЩЕВОД
ЖЕЛУДОК
ТОНКИЙ КИШЕЧНИК
СПИРАЛЬНЫЙ КЛАПАН
ПЕЧЕНЬ И ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА
ПРЯМОЙ КИШЕЧНИК
АНАЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ

Примечание: Каждая карточка в оригинале будет с альбомный лист.

Тест, проводимый на этапе закрепления и систематизации полученных знаний на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика».

1. В пищеварительной системе рыб отсутствуют:

- А. Пищевод
- Б. Печень
- В. Поджелудочная железа
- Г. Слюнные железы

2. К древним признакам большинства хрящевых рыб не относятся:

- А. Поперечно расположенный рот в нижней части головы
- Б. Ряды острых зубов на челюстях
- В. Жаберные щели, не прикрытые жаберной крышкой
- Г. Хрящевой скелет

3. Сердце хрящевых рыб имеет:

А. Правый и левый желудочек

Б. Правое и левое предсердие

В. Одно предсердие и один желудочек

Г. Два предсердия и два желудочка

4. Нервы, связывающие спинной и головной мозг с частями и органами тела, называют \_\_\_\_\_ нервной системой.

5. На границе тонкого кишечника находится \_\_\_\_\_, который значительно увеличивает всасывающую поверхность кишечника. Кроме того, этот орган существенно замедляет прохождение пищи по кишке, что увеличивает продолжительность всасывания.

Ответы:

1. Г

2. Б

3. В

4. Периферической

5. Спиральный клапан

Разработки, используемы учителем в ходе урока «Класс Хрящевые рыбы. Многообразие и значение»

Слайды презентации, используемые на уроке «Класс Хрящевые рыбы. Многообразие и значение»

Слайд 1

**Проверка знаний**

Вопрос 1.  
Пищеварительная система образована следующими органами:  
Рот – глотка – ..... – желудок – тонкий кишечник – ..... – печень и поджелудочная железа – ..... – анальное отверстие.

Слайд 2

**Проверка знаний**

Вопрос 2.  
Органами дыхания хрящевых рыб являются ... . Глотка пронизана 5-7 парами ... .

Слайд 3

**Проверка знаний**

Вопрос 3.  
Кровеносная система рыб... . Сердце рыб состоит из ... и ... .

Слайд 4

**Проверка знаний**

Вопрос 4.  
Головной мозг хрящевых рыб имеет 5 отделов: передний мозг, ..., мозжечок, ... .

Слайд 5

**Проверка знаний**

Вопрос 5.  
Органами выделения у хрящевых рыб являются ....

Слайд 6

**Класс Хрящевые рыбы. Многообразие и значение.**



Выполнила:  
Васильева Е. В.

## Слайд 7



## Слайд 8



## Слайд 9



## Слайд 10



## Слайд 11



## Слайд 12



Слайд 13

**Гигантская акула, или исполинская акула (Cetorhinus maximus)**



Относится к отряду Ламнообразных (Lamniiformes). Это второй по величине вид рыб после китовой акулы. Её максимальная зарегистрированная длина достигает, по меньшей мере, 9 м у самок и 9,8 м у самок. Питается планктоном, однако не всасывает воду, а просто плавает с открытой пастью, фильтруя через жабры всё, что в неё попадёт. Способна фильтровать до 2000 тонн воды в час.

Слайд 14


**ПОДКЛАСС ПЛАСТИНОЖАБЕРНЫЕ – ELASMOBRANCHII**

**НАДОТЯД СКАТЫ – БАТОМОРНА**

Отряд Пилорылообразные скаты, или Пилы-рыбы, – Pristiformes  
 Отряд Ромбообразные – Rhinobatiformes  
 Отряд Ромбообразные, или Ромботелые, скаты, – Rajiformes  
 Отряд Орлякообразные, или Хвостоклообразные, – Myliobatiformes  
 Отряд Гинообразные, или Электрические скаты, – Torpediniformes



Гребенчатый пилорыла (Отряд Пилорылообразные скаты)



Torpedo fuscocincta (Отряд Электрические скаты)



Манты, или гигантский морской дьявол (Отряд Орлякообразные, или Хвостоклообразные)

Слайд 15

**ПОДКЛАСС ЦЕЛЬНОГОЛОВЫЕ – HOLOSERNALI**

Отряд Химерообразные – Chimaeriformes



Американский голоцел



Callorhynchus milii



Hydroloagus mirabilis

Слайд 16

**Значение хрящевых рыб для человека**



Картина Дж. С. Конли - «Брюк Уотсон и акула», 1778 г



Фининг – вид промысла



Суп из акулий плавника



Экзотурим



Приготовленные крылья ската

Примечание: Презентация в электронном варианте находится на диске «Приложение к ВКР».

Форма таблицы, которую перерисуют в тетрадь и будут заполнять учащиеся на уроке «Хрящевые рыбы. Многообразие и значение».

Таблица 7

Многообразие хрящевых рыб

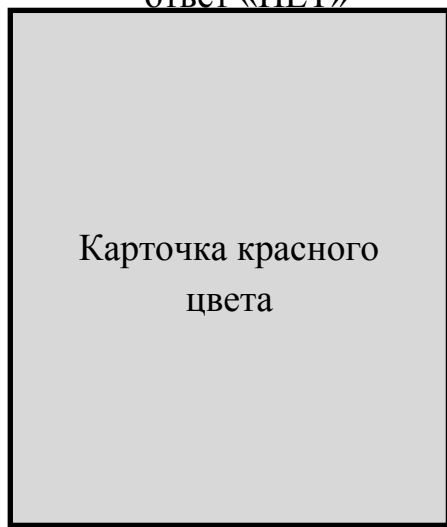
Название отряда/надотряда	Размеры	Особенности	Представители
Подкласс Пластиножаберные			



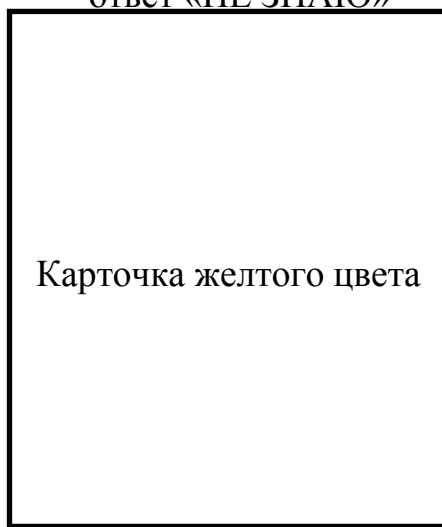
Подкласс Цельноголовые			

Образец сигнальных карточек, заготавливаемых учащимися в начале учебного года, использующиеся на уроке «Хрящевые рыбы. Многообразие и значение».

ответ «НЕТ»



ответ «НЕ ЗНАЮ»



ответ «ДА»

